

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO
reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 3

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: žáci 3. ročníku vyššího gymnázia

Téma: Kofein jako zástupce alkaloidů

Cíl: Prozkoumat vlastnosti kofeinu jako alkaloidu a zopakovat si princip sublimace jako separační metody.

Teorie:

Alkaloidy představují skupinu zásaditých organických sloučenin, které se tvoří při přeměně aminokyselin. V současné době je jich známo již přes 6 000. Většina z nich náleží k rostlinným alkaloidům, vzácně se však vyskytují i alkaloidy živočichů (hlavně obojživelníků) a hub. Není přesně známo, jaký mají význam v tělech organismů, ovšem je zřejmé, že mají obrannou funkci a dále např. různé rostliny se v podobě alkaloidů zbavují dusíkatých zplodin. Jsou pro ně charakteristické tyto vlastnosti:

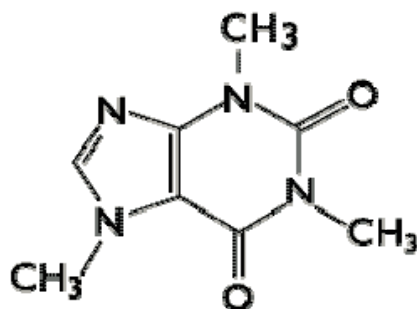
- Mají v organismu zpravidla obrannou funkci, která se často projevuje hořkou chutí a silnou toxicitou.
- Vždy obsahují vázaný dusík, především v heterocyklické formě.
- Samy o sobě jsou zásadité, v rostlinách se zpravidla vyskytují ve formě solí karboxylových kyselin.
- Jsou většinou v pevné fázi, tvoří krystaly a vykazují optickou aktivitu.
- Jsou obvykle špatně rozpustné ve studené vodě a dobře rozpustné ve slabě polárních i nepolárních rozpouštědlech
- Mají znatelné biologické účinky na živočichy (jedy, psychoaktivní látky, léky)
- Triviální názvy jsou zpravidla odvozeny od vědeckého jména organismu, v němž byly objeveny

Kofein

Kofein je alkaloid, který je v čistém stavu bílým hebkým práškem, pod mikroskopem mají jeho krystaly tvar jehliček. Jeho sumární vzorec je $C_8H_{10}N_4O_2$, systematický název 1,3,7-trimethylxanthin a jeho molární hmotnost je 194,19 g/mol. Teplota tání je 234–236,5°C a bod varu je 178°C, to znamená, že sublimuje.

Kofein (podle rostliny *Coffea arabica*, česky kávovník) příznivě stimuluje centrální nervový systém, oddaluje únavu, zbystřuje myšlení, zrychluje tep a stimuluje oběhový a respirační systém. Má však i řadu nežádoucích účinků, proto doporučená denní dávka je asi 300,00 mg, což odpovídá přibližně třem šálkům kávy denně. Kofein se vyskytuje v listech, semenech a plodech alespoň 63 rostlin, nejznámější jsou kávová zrna, kakaové boby a čajové lístky.

Struktura kofeinu



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol: Izolace kofeinu sublimací z přírodního materiálu

Pomůcky:

chemická lžička, Petriho misky, plynový kahan, síťka, zápalky, vata či buničina, chemická špachtle, podložní sklíčko, binokulární mikroskop

Chemikálie:

mletá káva

Postup:

1. Na suchou Petriho misku nasypete malou lžičku mleté kávy.
2. Misku umístěte na síťku nad kahan..
3. Zahřívejte opatrně nad studeným plamenem, dokud se ze vzorku uvolňuje vlhkost.
4. Jakmile se začne uvolňovat náznak bílého dýmu s charakteristickou vůní, přikryjte druhou Petriho miskou a vypněte kahan.
5. Horní Petriho misku intenzívně chladte buničinou namočenou ve studené vodě, až se na ní vytvoří krystalky kofeinu.
6. Jehličky kofeinu opatrně přeneste na podložní sklíčko a pozorujte pod mikroskopem. Krystaly nakreslete.

Nákres:

Závěr:

.....

.....

.....

Doplňující otázky:

- a) Proč jste kávu zahřívali pouze chladným plamenem kahanu?
- b) Proč musí být použité Petriho misky dokonale suché?
- c) S jakou další potravinou byste mohli tento pokus zopakovat?

.....

.....

.....

.....